

# VIDEO-ON-DEMAND SYSTEM

**Publication number:** JP8336127 (A)

**Publication date:** 1996-12-17

**Inventor(s):** HIRAIZUMI MAKI +

**Applicant(s):** FUJITSU LTD +

**Classification:**

- **international:** **H04N7/173; H04N7/173;** (IPC1-7): H04N7/173

- **European:** H04N7/173B; H04N7/173B2

**Application number:** JP19950139541 19950606

**Priority number(s):** JP19950139541 19950606

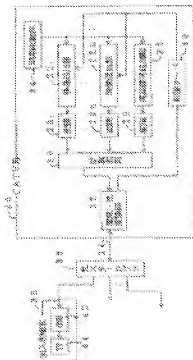
**Also published as:**

 US5793411 (A)

## Abstract of JP 8336127 (A)

**PURPOSE:** To provide a video-on-demand system capable of realizing a video-on-demand using an optical transmission line at a low cost and preventing a displayed video from being deteriorated.

**CONSTITUTION:** A station 20 is provided with multiplex means 22, 24, 26, 28, 29 and 30 which perform the frequency division multiplexing of the video signals of plural channels by making the vertical synchronization of the video signals coincide and send them to each subscriber. A subscriber terminal 38 is provided with a control signal sending means 42 which sends the video signal that is a request from the subscriber to the station 20 in a frequency band different from that of the video signal and also, in the vertical blanking period of the video signal.



.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

特開平8-336127

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 N 7/173

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 7/173

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-139541

(22) 出願日 平成7年(1995)6月6日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 平泉 真木

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

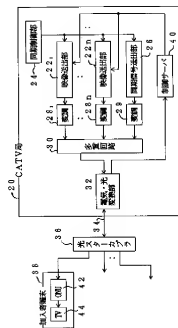
(54) 【発明の名称】 ビデオオンデマンドシステム

(57) 【要約】

【目的】 本発明はビデオオンデマンドシステムに関し、光伝送路を用いたビデオオンデマンドを低コストで実現でき、かつ表示される映像の劣化を防止できることを目的とする。

【構成】 局20は、複数チャンネルの映像信号の垂直同期を一致させて周波数分割多重し各加入者に送出する多重手段を有し、加入者端末38は加入者からの要求である制御信号を上記映像信号の周波数帯域とは異なる周波数帯域で、かつ上記映像信号の垂直ブランキング期間に上記局に送出する制御信号送出手段を有する。

本発明システムの構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者からの要求に応じて局から映像信号を複数の加入者端末に光伝送するビデオオンデマンドシステムにおいて、

上記局に、複数のチャンネルの映像信号の垂直同期を一致させて周波数分割多重し、各加入者に送出する多重手段を有し、

上記加入者端末に、加入者からの要求である制御信号を上記映像信号の周波数帯域とは異なる周波数帯域で、かつ上記映像信号の垂直ブランキング期間に上記局に送出する制御信号送出手段を有することを特徴とするビデオオンデマンドシステム。

【請求項2】 前記多重手段は、映像信号の垂直同期信号をカウントする基準となる上り制御用の同期信号を前記複数チャンネルの映像信号と周波数分割多重することを特徴とする請求項1記載のビデオオンデマンドシステム。

【請求項3】 前記制御信号送出手段は、前記上り制御用の同期信号を基準に映像信号の垂直同期信号をカウントし、予め定められたカウント値になったとき前記制御信号を送出することを特徴とする請求項2記載のビデオオンデマンド方式。

【請求項4】 前記制御信号送出手段は、前記映像信号の垂直同期信号を基準に映像信号の水平同期信号をカウントし、予め定められたカウント値になったとき前記制御信号を送出することを特徴とする請求項1又は3に記載のビデオオンデマンド方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はビデオオンデマンドシステムに関し、光ファイバを用いてビデオオンデマンドサービスを行うビデオオンデマンドシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より伝送路に光ファイバを用いたCATV（コミュニティ・アンテナ・テレビジョン）つまり光CATVが開発されている。このような光CATVは伝送路に同軸ケーブルを用いたものに比べて、伝送距離が長くなり、電磁誘導がなく高品質な伝送を行うことができる。また、光CATVでは光ファイバから光分光を行って各加入者に光信号を供給する。

【0003】このような光CATVにおいて、各加入者からの要求に応じて検索した動画を加入者毎に送信するビデオオンデマンド（VOD）サービスを行う場合、コストを下げるためには1本の光ケーブルで加入者からCATV局への要求（上り光信号）と、CATV局から加入者への動画の供給（下り光信号）との双方を行う必要がある。これを実現するには以下のような方式が考えられる。

【0004】 上り光信号と下り光信号とを時間領域で多重するTCM（Time Compression

Multiplexing）

上り光信号と下り光信号とを波長領域で多重するWDM（Wavelength Division Multiplexing）

上り光信号と下り光信号とを同一波長で同時に双方向伝送するDDM（Direction Division Multiplexing）

上り光信号と下り光信号とを周波数領域で多重するFDM（Frequency Division Multiplexing）

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】TCMを用いる第1の方式は、1加入者当たりの伝送量が小さい場合には可能であるが、動画情報の如く1加入者当たりの伝送量が大い場合には現状では実現が非常に困難である。

【0006】WDMを用いる第2の方式は、例えば下り光信号を波長1.3  $\mu\text{m}$  帯、上り光信号を波長1.5  $\mu\text{m}$  帯として多重するものであるが、加入者毎に多重化された光信号を分離するための光学部品が必要となり、この光学部品のコストが高いという問題がある。

【0007】DDMを用いる第3の方式は、理論的には可能であるが、伝送路において反射が発生するため、上り光信号と下り光信号が干渉して光信号劣化が大きく実用化できないという問題がある。FDMを用いる第4の方式は、例えば下り光信号は100～500MHzの帯域の映像信号で変調を行い、上り光信号は10～50Mbps程度のNRZ形式のデジタル信号を100MHz以下に帯域制限して変調を行うのがコストを一番抑えることができる。しかし、上記デジタル信号と映像信号との混変調により、映像信号の品質が劣化することを避けられないという問題があった。

【0008】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、光伝送路を用いたビデオオンデマンドを低コストで実現でき、かつ表示される映像の劣化を防止できるビデオオンデマンドシステムを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、加入者からの要求に応じて局から映像信号を複数の加入者端末に光伝送するビデオオンデマンドシステムにおいて、上記局に、複数チャンネルの映像信号の垂直同期を一致させて周波数分割多重し、各加入者に送出する多重手段を有し、上記加入者端末に、加入者からの要求である制御信号を上記映像信号の周波数帯域とは異なる周波数帯域で、かつ上記映像信号の垂直ブランキング期間に上記局に送出する制御信号送出手段を有する。

【0010】請求項2に記載の発明では、前記多重手段は、映像信号の垂直同期信号をカウントする基準となる上り制御用の同期信号を前記複数チャンネルの映像信号と周波数分割多重する。請求項3に記載の発明では、前記制御信号送出手段は、前記上り制御用の同期信号

を基準に映像信号の垂直同期信号をカウントし、予め定められたカウント値になったとき前記制御信号を送出する。

【0011】請求項4に記載の発明では、前記制御信号送出手段は、前記映像信号の垂直同期信号を基準に映像信号の水平同期信号をカウントし、予め定められたカウント値になったとき前記制御信号を送出する。

【0012】

【作用】請求項1に記載の発明においては、複数チャンネルの映像信号の垂直同期が一致しているため、制御信号を映像信号の垂直ブランキング期間に送出でき、かつ、制御信号と映像信号の周波数帯域が異なるため、FDM方式により光伝送路を用いたビデオオンデマンドを低コストで実現でき、また、表示される映像が混交調による劣化を受けず高品質の映像を加入者に提供できる。

【0013】請求項2に記載の発明においては、上り制御用の同期信号が映像信号と多重されているため、映像信号の垂直同期信号をカウントするための基準を知ることができる。請求項3に記載の発明においては、上り制御用の同期信号を基準として垂直同期信号をカウントするため、加入者端末毎に制御信号を送出するタイミングを垂直同期信号単位で異なることができ、複数の加入者端末の制御信号が干渉することを防止できる。

【0014】請求項4に記載の発明においては、垂直同期信号を基準として水平同期信号をカウントするため、1垂直ブランキング期間に複数の加入者端末の制御信号を送出でき、かつ各制御信号の送出タイミングを異ならせることができ、複数の加入者端末の制御信号が干渉することを防止できると共に、加入者端末からの制御信号の送出の遅延を短くできる。

【0015】

【実施例】図1及び図2は本発明システムの一実施例の構成図を示す。図1において、CATV局20内には複数の映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>が設けられている。この映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>としてはビデオテープレコーダやレーザーディスク等の映像信号再生装置が用いられる。これらの映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>は同期制御部24から供給される基準垂直同期信号に同期した動作を行い、これによって映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>が夫々出力する映像信号は互いに垂直同期が一致したものとなっている。

【0016】また、同期制御部24の出力する基準垂直同期信号は同期信号送出部26に供給され、ここで基準垂直同期信号を1/N分周した上り制御用の同期信号が生成される。なお、Nは加入者数よりも大きな整数である。映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>の夫々の出力する映像信号及び同期信号送出部の出力する上り制御用の同期信号夫々は変調器28<sub>1</sub>～28<sub>n</sub>、29夫々に供給され、ここで例えばF変調される。変調器28<sub>1</sub>～28<sub>n</sub>、29夫々における搬送波は例えば6MHzステップで異なら

められており、これらの出力する被変調波は多重回路30で周波数分割多重される。この周波数分割多重信号は電気・光変換部32で光信号に変換され、光ファイバ34を下り光信号として伝送される。上記の映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>、同期制御部24、同期信号送出部26、変調器28<sub>1</sub>～28<sub>n</sub>、29及び多重回路30が多重手段に対応する。

【0017】光ファイバ34には光スターカプラ36等の光分岐が設けられており、光スターカプラ36で分岐された下り光信号は加入者端末38に供給される。また、各加入者端末から光ファイバ34を伝送された上り光信号はCATV局20の電気・光変換部32で電気信号に変換され、制御サーバ40に供給される。制御サーバ40は各利用者の要求である制御バースト信号を帯域分離して復号し、その要求に応じて映像送出部22<sub>1</sub>～22<sub>n</sub>の夫々の動作を制御する。

【0018】加入者端末は図2に示す如く光ネットワーク装置(ONU)42とテレビジョン装置44と操作部54とより構成されている。図2に示す端子46には光スターカプラ36より下り光信号が入来し、ONU42内の電気・光変換部48に供給される。電気・光変換部48は下り光信号を電気信号の周波数分割多重信号に変換し、この周波数分割多重信号はテレビジョン装置44、同期信号認識部50及び垂直同期検出部52夫々に供給される。

【0019】テレビジョン装置44は供給される多重信号から操作部54からの操作信号で指示されたチャンネルの被変調信号を同調選択して復調し、その映像(動画)を表示する。同期信号認識部50は多重信号から上り制御用の同期信号の被変調信号を同期選択して復調する。ここで復調された上り制御用の同期信号は信号送出部58に供給される。

【0020】垂直同期検出部52は操作部54からの操作信号で指示されたチャンネルの被変調信号を同調選択して復調し、復調された映像信号から垂直同期信号を分離して信号送出部58に供給する。制御信号生成部56は操作部54で入力された要求を供給され、これに従って所定フォーマットの制御信号を生成し信号送出部58に供給する。信号送出部58は上り制御用の同期信号を基準として、垂直同期信号をカウントし、予め自端末に割当てられているカウント値になったときに制御信号をNRZ変調し、かつ、例えば周波数50MHz以下に帯域制限して電気・光変換部48に供給する。電気・光変換部48はこのデジタルの制御バースト信号を光信号に変換して端子46よりCATV局20に向けて送出する。上記の同期信号認識部50、垂直同期検出部52、制御信号生成部56及び信号送出部58が制御信号送出手段に対応する。

【0021】図3は本システム内における信号の周波数スペクトラムを示す。同図中、周波数50MHzより上

の帯域には6MHz間隔で下りの映像信号及び上り制御用の同期信号が配置されている。また、周波数50MHz以下の帯域には加入者端末からのデジタル制御信号を帯域制限したものが電置されている。

【0022】図4は同期信号送出部26の一実施例のブロック図を示す。同図中、端子60には同期制御部24からの垂直同期信号が供給され、N進カウンタ62で1/N分周される。N進カウンタ62の出力するデューティ比50%のパルス信号は微分回路64に供給されて微分される。比較器66はこの微分信号を基準レベルと比較することにより上記パルス信号の立ち上がりエッジ位置でパルス幅の小さいパルス状の上り制御用の同期信号生成し、端子68より出力する。

【0023】図5は同期信号認識部50の一実施例のブロック図を示す。同図中、端子70には電気・光変換部48からの周波数分割多重信号が供給される。同調回路72はこの周波数分割多重信号から上り制御用の同期信号の被変調信号を同調選択する。同調された被変調信号は復調回路74で復調され、得られた上り制御用の同期信号が端子76より出力される。

【0024】図6は同期信号認識部52の一実施例のブロック図を示す。同図中、端子80には電気・光変換部48からの多重信号が供給される。同調回路82は端子81に操作部54から供給される操作信号を供給しており、この周波数分割多重信号から操作信号で指示されるチャンネルの被変調信号を同調選択する。同調された被変調信号は復調回路84で復調され、得られた映像信号は水平同期分離回路85に供給され、水平同期信号が分離される。この水平同期信号は積分回路86で積分された後比較器88に供給され、ここで基準レベルと比較されて垂直ブランキング期間内の垂直同期パルス位置で所定パルス幅の垂直同期信号が生成される。この垂直同期信号は端子90より出力される。

【0025】図7は制御信号生成部56及び信号送出部58をマイクロコンピュータで構成した実施例のブロック図を示す。同図中、割込みコントローラ100には端子101から上り制御用の同期信号、端子102から垂直同期信号、端子103から操作部54の出力する割込み信号が供給される。また、パラレルインタフェース104には端子105から操作部54の出力する要求が供給される。

【0026】CPU106はROM108に格納されているプログラムを実行する。RAM110はその際の作業領域として使用される。CPU106は上り制御用の同期信号による割込みでカウント値をゼロリセットした後、垂直同期信号による割込み回数をカウントアップする。また、操作部からの割込みがあるとパラレルインタフェース104に供給される操作部54の要求を読み取ってRAM110に格納し、この要求に従って制御信号を作成する。

【0027】この制御信号は図8に示すフォーマットである。制御信号は12バイト構成である。1バイトのアンプ120は同期検出用のビットフィールドである。1バイトのフラグ121、126々は制御信号フレームの最初と最後を示す。2バイトのアドレス122は加入者の識別用IDである。1バイトのチャンネル番号123は選局を要求する映像チャンネルの番号である。1バイトのサービスコード124は映像ソースに対するVODサービスの制御コードであり、例えば「0」は一時停止、「1」は一時停止解除、「2」は早送り、「3」は巻戻し、「4」はVODメニュー復帰、「5」はVODメニュー選択を指示する。4バイトのオプション125は例えば制御コード「2」、「3」における速度指定、「5」におけるメニュー番号指定を行うためのフィールドである。1バイトのCRC127はフレーム内の誤り検出符号である。

【0028】図7に示すCPU106は図8に示す如き制御信号を作成した後、カウント値がROM108に設定されている自端末に固有の値となったとき上記制御信号をNRZ変調した信号をシリアルインタフェース112を介してシリアルに出力する。この制御バースト信号出力は低域フィルタ114で周波数50MHz以下に帯域制限され、端子115より電気・光変換部58に供給される。

【0029】図9は電気・光変換部48の一実施例のブロック図を示す。同図中、端子130には光スターカプラ36から下り光信号が入来し、光カプラ132を通してフォトダイオード134に供給される。このフォトダイオード134で光電変換が行われ、得られた多重信号はアンプ136で増幅されて端子138から出力される。

【0030】また、端子140から供給される制御バースト信号は波形整形回路142で波形整形されてレーザダイオード146に供給され、ここで電光変換される。この光信号は光カプラ148を通して端子130より光カプラ36に向けて送出される。

【0031】図1及び図2に示す構成では周波数分割多重信号内の映像信号は図10(C)に示す如く垂直同期が一致しており、所定の垂直ブランキング期間内に図10(B)に示す上り制御用の同期信号がある。この上り制御用の同期信号を基準として各加入者端末は図10(A)に示す如く別々の垂直ブランキング期間内で制御バースト信号を出力する。図10(A)では加入者端末番号を#1、#2、#3で表わしている。

【0032】本発明システムにおいては、図3に示す如く、下りの映像信号と上りの制御バースト信号とを周波数領域で多重するFDM方式の一種である。更に上記の如く、制御バースト信号は加入者端末毎にタイミングを異ならしめ、かつ、映像信号の垂直ブランキング期間に配置しているため、従来の第4の方法で説明したよう

に、下りの映像信号と、上りの制御バースト信号との間の混交調が発生しても映像信号の垂直ブランキング期間における表示映像に劣化が生じることはなく、高品質の映像を表示することが可能となる。

【0033】ところで、図8に示す制御信号フォーマットでは制御信号1フレームの情報量は96ビットであり、例えば28.8MbpsのビットレートでNRZ変調して伝送する場合、バースト時間は略3.3  $\mu$ secである。また、光ファイバ34の伝送路1km当たりの伝送遅延時間が10  $\mu$ sec程度である。これに対して水平同期間隔が64.5  $\mu$ secであるため、約3kmの伝送距離差があっても、各加入者の制御バースト信号が重なり合うことはない。現実には加入者毎の伝送距離差は数10～数100m程度のためである。図11(B)に示す1垂直ブランキング期間に、図11(A)に示す如く、加入者端末略20個分の制御バースト信号を割当てることが可能である。

【0034】この場合は、図6に示す垂直同期検出部52の水平同期分離回路85で得た水平同期信号を垂直同期信号と共に信号送出部58に供給し、信号送出部58において、垂直ブランキング期間内での何番目の水平走査期間かをカウントして自端末の制御バースト信号送出タイミングを知る必要がある。

【0035】このように、1垂直ブランキング期間に20個の加入者端末の制御バースト信号を割当てることができ、各加入者端末が制御バースト信号を送出可能なタイミングを待たずの遅延を短かくできる。

#### 【0036】

【発明の効果】上述の如く、請求項1に記載の発明によれば、複数チャンネルの映像信号の垂直同期が一致しているため、制御信号を映像信号の垂直ブランキング期間に送出でき、かつ、制御信号と映像信号の周波数帯域が異なるため、FDM方式により光伝送路を用いたビデオオンデマンドを低コストで実現でき、また、表示される映像が混交調による劣化を受けず高品質の映像を加入者に提供できる。

【0037】また、請求項2に記載の発明によれば、上り制御用の同期信号が映像信号と多重されているため、映像信号の垂直同期信号をカウントするための基準を知ることができる。また、請求項3に記載の発明によれば、上り制御用の同期信号を基準として垂直同期信号をカウントするため、加入者端末毎に制御信号を送出するタイミングを垂直同期信号単位で異ならせることがで

き、複数の加入者端末の制御信号が干渉することを防止できる。

【0038】また、請求項4に記載の発明によれば、垂直同期信号を基準として水平同期信号をカウントするため、1垂直ブランキング期間に複数の加入者端末の制御信号を送出でき、かつ各制御信号の送出タイミングを異ならせることができ、複数の加入者端末の制御信号が干渉することを防止できると共に、加入者端末からの制御信号の送出の遅延を短かくでき、実用上きわめて有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明システムの構成図である。  
 【図2】本発明システムの構成図である。  
 【図3】信号の周波数スペクトラムである。  
 【図4】同期信号送出部のブロック図である。  
 【図5】同期信号認識部のブロック図である。  
 【図6】垂直同期検出部のブロック図である。  
 【図7】信号送出部及び制御信号生成部のブロック図である。

【図8】制御信号のフォーマットを示す図である。  
 【図9】電気・光変換部のブロック図である。  
 【図10】制御バースト信号の送出タイミングを示す図である。  
 【図11】制御バースト信号の送出タイミングを示す図である。

#### 【符号の説明】

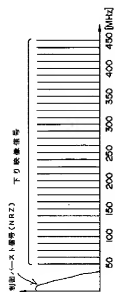
20 CATV局  
 22<sub>1</sub>～22<sub>2</sub> 映像送出部  
 24 同期制御部  
 26 同期信号送出部  
 28<sub>1</sub>～28<sub>2</sub>、29 変調器  
 32、48 電気・光変換部  
 34 光ファイバ  
 36 光スターカプラ  
 38 加入者端末  
 42 ONU  
 44 テレビジョン装置  
 50 同期信号認識部  
 52 垂直同期検出部  
 54 操作部  
 56 制御信号生成部  
 58 信号送出部

【図1】

【図2】

【図3】

信号の周波数スペクトラム

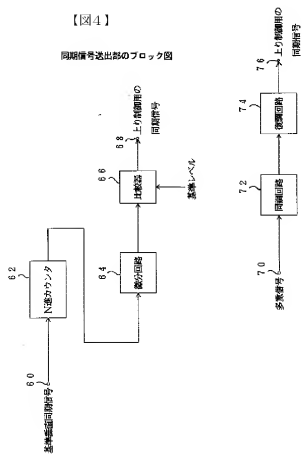


【図5】

同期信号発生部のブロック図

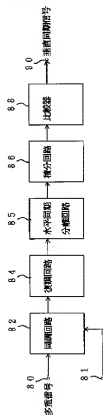
【図4】

同期信号発生部のブロック図



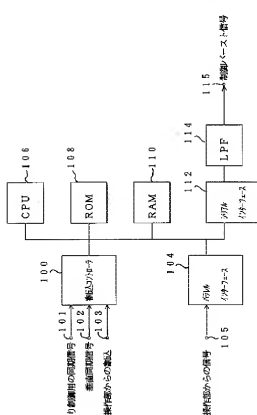
【図6】

画像同期検出部のブロック図



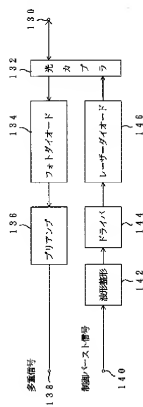
【図7】

信号送出处及び制御信号生成部のブロック図



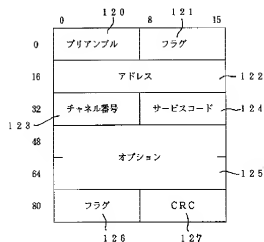
【図9】

電気・光変換部のブロック図



【図8】

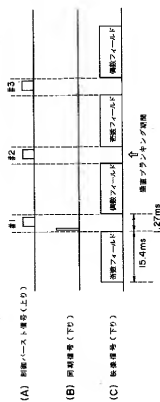
制御信号のフォーマットを示す図





【図10】

前脚バースト信号の送出タイミングを示す図



【図11】

前脚バースト信号の送出タイミングを示す図

